Aus der chirurgischen Klinik der Universität Marburg
Direktor: Professor Dr. Läwen

Über Herzschußverletzungen

INAUGURAL-DISSERTATION

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

medizinischen Fakultät
der Universität Marburg

vorgelegt von

WILHELM BALTERS
(approb. Arzt aus Homberg-Hochheide Niederrhein)

1926
Hessischer Verlag Karl Euker G. m. b. H., Marburg-Lahn

Referent: Prof. Dr. Läwen.
Angenommen: 19. Mai 1926.
Gedruckt mit Genehmigung der Fakultät.

BIBLIOTHEEK RIJKS UNIV. LEIDEN

Die Verletzungen des Herzens galten von jeher für absolut tödlich, so daß man den Tod als unmittelbare Folge der Herzverletzungen ansah. Erst durch die Arbeit Georg Fischers „Über Wunden des Herzens und des Herzbeutels", die im Jahre 1868 erschien, kam man zu der Überzeugung, daß die Herzverletzungen nicht absolut tödlich zu verlaufen brauchen, sondern, daß sogar sehr schwere Verletzungen heilen können. Auf dieser Arbeit weiterbauend, hat man diese Verletzungen genauer beobachtet und durch angestellte Tierexperimente die Verhältnisse dieser Verletzungen klargelegt. Mit der Weiterentwicklung der Chirurgie hat man dann auf Grund weiterer Beobachtungen gelernt, lebensrettende Eingriffe bei Verletzungen des Herzbeutels und des Herzens vorzunehmen. Es fällt Rehn als erster das Verdienst zu, durch zielbewußtes Vorgehen bei einer Herzverletzung ein Menschenleben gerettet zu haben. Im Jahre 1896 teilten Rehn und Farina mit, daß es ihnen gelungen sei, die Naht von Wunden am menschlichen Herzen auszuführen. Während aber Farinas Patient nach einigen Tagen an Pleuritis und Pneumonie zu grunde ging, wurde Rehns Fall vollständig geheilt. Seither ist die Zahl der Berichte über ausgeführte Herznähte um ein Erkleckliches gestiegen. Insbesondere hat der Krieg eine wesentliche Bereicherung unserer Erfahrungen bei Herzschüssen und deren Folgeerscheinungen gebracht.

Bevor ich nun an die Besprechung unseres Falles herangehe, halte ich es für zweckmäßig, einige anatomische Bemerkungen vorauszuschicken.

Das Herz liegt nur in geringer Ausdehnung der vorderen Brustwand direkt an. Die von den Sternoclaviculargelenken beiderseits absteigenden Umschlagfalten der Pleura verlaufen in kon-

vergierender Richtung bis zum zweiten Rippenknorpelansatz, von wo sie, sich berührend bis zum vierten Rippenknorpel, etwas links von der Mittellinie des Brustbeines parallel zueinander ziehen. Von da an laufen die Falten auseinander, und zwar die linke in nach außen leicht konvexem Bogen, den Knorpel der sechsten Rippe kreuzend, die rechte nach unten rechts steil abliegend, wo sie dann am Ansatz der sechsten Rippe ebenso wie links in die Pleuradiophragmatica übergeht. Während also das verletzende Instrument überall sonst die Pleura, oder von unten her das Bauchfell durchsetzen muß, ist an einer kleinen Stelle dem pleurafreien Dreieck der Zugang zum Herzbeutel ohne Eröffnung des Brustfelles oder Bauchraumes möglich. Die Ausdehnung dieses pleurafreien Dreiecks ist aber nach Tandler schon normaler Weise großen Schwankungen unterworfen. Durch Krankheitsprozesse kann es, wie z. B. bei Emphysem der Lungen, bis zum Verschwinden verkleinert, andererseits durch Schrumpfung der Pleuren vergrößert werden. Der pleurafreie Anteil des Perikards ist von lockerem Bindegewebe, in welchem sich gewöhnlich reichlich Fett vorfindet, bedeckt. Ein fester Bindegewebszug, das Ligamentum sterno — pericardiacum inferior, zieht von der Verbindungsstelle des Manubrium sterni mit dem Processus xyphoides zum Herzbeutel. Die Pleura pericardiaca ist durch ziemlich straffes Bindegewebe an das Pericard angeheftet, es reißt daher die Pleura beim Ablösen vom Pericard sehr leicht ein, wenn man versucht, rein extrapleural sich den Weg zum Herzen zu bahnen. Dadurch, daß die Pleura die Vorderfläche des Herzbeutels, ausgenommen das oben beschriebene Dreieck, überzieht, entsteht beiderseits eine Tasche, welche von der Pleura costalis und der Pleura mediastinalis gebildet wird, die Sinus costomediastinales. Während der Exspiration liegen die beiden Blätter dieser Tasche einander an, einen spaltförmigen Raum bildend, während der Inspiration werden sie durch die sich ausdehnende Lunge auseinander gedrängt; die Lunge füllt dann den Sinus costomediastinalis aus. Es ist also die Vorderfläche des Herzens bis auf das pleurafreie Dreieck wohl immer vom Rippenfell, von der Lunge aber nur bei ganz tiefer Inspiration bedeckt, und es kann daher eine Verletzung des Her-

zens mit Perforation der Pleura ohne Mitbeteiligung der Lunge zustande kommen. Den weitaus größten Teil der Vorderfläche des Herzens, welcher zum Teil hinter dem Brustbein von der Höhe des oberen Ansatzrandes der dritten Rippe bis zum unteren Ende des Corpus sterni gelegen ist, nimmt dessen rechter Anteil ein. Vom linken Herzen ist vorn nur ein kleines, gegen die Spitze hin spitzwinklig zulaufendes Dreieck sichtbar; vom linken Vorhof nur ein Zipfel des linken Herzohres, welches sich von hinten um den Ansatz der Arteria pulmonalis herumlegt. Der rechte Vorhof ragt etwas über den rechten Sternalrand zwischen dem oberen Ansatz der dritten und sechsten Rippenknorpel hervor, die Vorderfläche des rechten Ventrikels ist zum guten Teil vom Sternum bedeckt. Diese durch das Brustbein geschützte Lage bringt es zum Teil mit sich, daß er etwas weniger oft der Sitz einer Verletzung ist als der linke, welcher nur unvollständig durch die Knorpel der vierten und fünften Rippe bedeckt ist. Die Grenze zwischen rechtem und linkem Ventrikel, durch den Sulcus longitudinalis anterior angedeutet, kreuzt, etwas schief von oben rechts nach unten links verlaufend, nach vorn projiziert beiläufig die Mitte der Knorpel der linken vierten und fünften Rippe. Die Projektionsfläche der linken Herzgrenze auf die vordere Brustwand entspricht einer nach links konvexen Linie, welche vom oberen Rande des Knickungswinkels des linken sechsten Rippenknorpels bis zur Mitte des oberen Randes des dritten Rippenknorpels verläuft. Es sind also Verletzungen, welche in der trapezförmigen Figur die durch die Punkte: Ansatz des rechten sechsten Rippenknorpels, oberer Rand des Knickungswinkels des linken sechsten Rippenknorpels, oberer Rand des rechten dritten Rippenknorpelansatzes, Mitte des oberen Randes des linken dritten Rippenknorpels bestimmt wird, liegen, sehr verdächtig auf eine Mitbeteiligung des Herzens. Das Herz füllt den Herzbeutel nicht vollständig aus. Es finden sich am Pericard eine Anzahl von Auszackungen, welche bei Füllung des Herzbeutels zuerst in Anspruch genommen werden und es ermöglichen, daß der Herzbeutel mit 150—200 ccm Flüssigkeit angefüllt werden kann, ohne daß er dabei unter besonderer Spannung stünde. Diese Reserveräume

entstehen zum Teil dadurch, daß sich die Umschlagstellen des Pericards nicht am Herzen selbst, sondern an den großen Gefäßen befinden. Sowohl die venösen als auch die arteriellen Ostien werden durch je eine Umschlagsfalte umgriffen, und zwar in der Weise, daß die Gruppe der venösen Ostien für sich eine Umschlagsfalte besitzt, die Aorta und Pulmonalis ebenso gemeinsam durch eine Umschlagsfalte miteinander verbunden sind. Dadurch entsteht zwischen den beiden Ostiengruppen ein Gang, der Sinus transversus, der nach beiden Seiten hin offen ist. Die Umschlagsstelle umgreift die Aorta unterhalb der Abgangsstelle der Arteria anonyma, die Pulmonalis unterhalb der Teilung in den rechten und linken Ast. Zu beiden Seiten dieser Arterien findet sich je eine große Bucht zu der Herzbeutelspitze, von denen die rechte als Recessus aorticus, die linke als Recessus pulmonalis bezeichnet wird. Entsprechend den Umschlagstellen an den venösen Ostien finden sich ebenfalls mehrere kleinere Aussackungen, die aber bedeutend weniger tief sind, da dort das Pericard die Gefäße viel näher dem Herzen umgreift, als dies an der Aorta und Pulmonalis der Fall ist. Außerdem ist dort, wo das dem Zwerchfell anliegende Pericard sich nach oben und vorn umschlägt, ein größerer spaltförmiger Raum. Die gemeinsame Umschlagstelle der venösen Ostien bildet eine T-förmige Figur und teilt den Herzbeutel an seiner Hinterwand in 4 Räume in der Weise, daß die, zwischen Vena cava superior, Vena cava inferior und den Vv. pulmonales dextrae hinziehende Falte den rechten Herzbeutel vom linken scheidet, und deren nach links zur linken Pulmonalvene ziehende Fortsetzung den oberen Anteil des Pericards vom unteren trennt. Die Kenntnis dieser anatomischen Details ist wichtig für das Verständnis von Rehns Erklärung der bei prall gefülltem Herzbeutel stets vorhandenen Anteversio cordis, auf die später eingegangen sein soll. Die Arteria mammaria interna, die einerseits häufig primär mitverletzt ist, andererseits bei der Freilegung des Herzbeutels durchschnitten und unterbunden werden muß, verläuft beiderseits des Brustbeines im Abstand von 1—2 cm vom Sternalrand ziemlich parallel zu diesem hinter den Rippenknorpel.

Aus der chirurgischen Klinik zu Marburg sei ein Fall erwähnt, der mir durch die freundliche Güte des Herrn Prof. Dr. Läwen zur Veröffentlichung überlassen worden ist.

Krankengeschichte.

Kaufmann W. K. 24 Jahre alt.
Aufnahme: 25. 10. 1924.
Diagnose: Herzschußverletzung.
Operation: 25. 10. 1924 Herznaht.
Entlassung: 29. 11. 1924.

Anamnese: Patient ist in klinischer Behandlung der Nervenklinik und hat sich heute nachmittag gegen 4 Uhr auf seinem Ausgang auf dem Dammweg mit einem Revolver ins Herz geschossen. Er wird mit dem Auto zur Klinik gebracht.

Befund: Mittelgroßer, sehr gut genährter, kräftiger junger Mann, stöhnt laut, ist nicht bewußtlos. Blasse, etwas bläuliche Gesichtsfarbe, beschleunigte, oberflächliche Atmung. Puls an der Radialis nicht fühlbar. Perkutorisch ist über der linken Thoraxhälfte tympanitischer Schall nachweisbar, Von der Herzdämpfung ist nur ein kleiner Bezirk entsprechend der Herzbasis nachweisbar. Auskultatorisch sind Herztöne nicht festzustellen. Während der Untersuchung wird der Allgemeinzustand ungünstiger, deswegen sofortige Operation. Einschußstelle 2—3 querfingerbreit oberhalb und medial der Mammilla.

Operation (Prof. Dr. Läwen) in Äthernarkose, nach Eröffnung der Pleura unter Überdruck. Es wird sofort während der Operation eine intravenöse Dauerinfusion in die rechte Ellbeuge angelegt und 400 ccm einlaufen lassen.

Hautschnitt in Form eines liegenden T. Der eine Schenkel geht durch den Einschuß etwa parallel der vierten Rippe vom medialen Sternalrand bis zur vorderen Achsellinie. Darauf steht senkrecht parallel dem Sternum der etwa 10 cm lange Balken des T. Es werden entsprechend dem Schnitt zwei Weichteillappen zurückpräpariert und die vierte Rippe freigelegt. Das Periost wird abgekratzt und ein etwa 8 cm langes Stück der knöchernen Rippe reseziert und $^2/_3$ des Knorpels mit entfernt. Durch stumpfe Haken

werden die Rippen auseinander gezogen und man sieht jetzt die Herzspitze und den linken Ventrikel pulsieren. In der Pleurahöhle flüssiges und geronnenes Blut, in sie wird Gaze eingelegt und das Herz am epikardialen Fett in die Wunde vorgezogen. Man hat zuerst den Eindruck, als ob das Pericard mit dem Herzmuskel verlötet sei. Als aber das Pericard gespalten wird, fließt flüssiges und geronnenes Blut aus der Pericardwunde, welches unter großem Druck steht. Die pralle Spannung des Pericards war durch Herztamponade hervorgerufen. Man sieht jetzt die Einschußwunde im linken Ventrikel, etwas lateral von der Mitte des Ramus descendens der vorderen Coronararterie. Es blutet nicht mehr aus der Herzwunde. Sie wird mit 2 Seidenknopfnähten verschlossen. Palpatorisch läßt sich auf der Rückseite des Herzens keine Schußöffnung feststellen. Da die Blutung steht, wird die etwa 12 cm lange Pericardwunde mit Knopfnähten verschlossen und nur eine etwa 2 cm große Lücke im Pericard nach der Herzbasis zu gelassen, um eine erneute Herztamponade zu verhindern. Naht der Thoraxwunde durch 2 Reihen von Katgutknopfnähten, die im wesentlichen Intercostal- und Pectoralismuskulatur fassen. Hautnaht.

Am Schluß der Operation ist der Puls noch etwas unregelmäßig, aber an der Radialis deutlich fühlbar. Ein Anhaltspunkt für eine Lungenverletzung hat sich nicht ergeben. Die ganze Lunge bläht sich bei der Überdruckatmung gleichmäßig auf. Nirgends pfeift Luft aus der Lunge heraus. Nach dem Geschoß wurde nicht gesucht.

26. 10. Die Nacht verlief unter ziemlicher Unruhe des Patienten trotz 0,03 Morph. und 0,0003 Scopolam., zweistündlich wurde wegen mäßigen Pulses Kampher gegeben. Morgens sehr kurzatmiges Nasenflügelatmen. Patient klagt über Schmerzen auf der Brust. Der Puls ist klein, weich und beschleunigt. Weitere Kampfergaben. Gegen Mittag wesentliche Besserung. Intravenöse Dauerinfusion wird entfernt.

27. 10. Puls kräftiger. Atmung wesentlich ruhiger, jedoch noch beschleunigt und oberflächlich. Allgemeineindruck wesentlich besser.

28. 10. Zustand weiter wenig gebessert. Atmung ruhiger. Patient klagt über Schmerzen in der linken Seite,

30. 10. Puls ruhig, leichte Temperatursteigerung. Verbandwechsel. Entfernung einiger Nähte. Entlang der Operationswunde leichte Rötung. An der Einschußstelle tritt ein Tropfen Eiter hervor. Feuchte Verbände. Ein Pleuraerguß ist nicht feststellbar. Ausgedehnte Bronchitis. Patient hustet leidlich aus.

1. 11. Im Bereich der Operationswunde quadratisch gerötete Hautpartie (Jodekzem?). Die Pulsation des Herzens ist jetzt nach Schwinden des Oedems deutlich sichtbar. Erneuerungen des feuchten Verbandes. Links hinten unten gedämpfter Klopfschall. Überall abgeschwächtes Atemgeräusch. Kennzeichen von Erguß.

Am Spätabend Aufbruch der Operationswunde im oberen Teil des senkrechten Schenkels, wobei sich etwa ein halbes Wasserglas große Menge schleimigen Eiters entleert. Auseinanderziehen der Wundränder an dieser Stelle und lockere Tamponade.

2. 11. Die Haut zeigt sich im Bereich der Operationsstelle von Eiter unterminiert. Es werden nach Spülung mit Dakinscher Lösung 2 Drains eingelegt. Die Eiterbildung scheint sich auf subkutanes Gebiet zu beschränken. Die Temperatur ist zur Norm abgesunken. Patient fühlt sich wohl. Feuchte Verbände.

4. 11. Drains entfernt. Wundränder der horizontalen Wunde ebenfalls auseinandergezogen. Sekretion mäßig stark.

7. 11. Sekretion läßt bedeutend nach. Wunden werden mit Heftpflaster zusammengezogen. Gutes Allgemeinbefinden.

14. 11. Wundheilung schreitet langsam fort. Nur noch geringe Sekretion. Patient klagte gestern über linksseitiges Seitenstechen. Objektiv ist nichts besonderes nachweisbar.

22. 11. Quere Operationsschnittwunde vollkommen verheilt, senkrechte zeigt nur noch einen schmalen granulierenden Streifen. Wunde trocken, Subjektives Wohlbefinden bis auf leichte stechende Schmerzen dicht vor der linken Achselhöhle. Patient steht auf. Röntgenaufnahmen vom Thorax zeigen keinen Kugelschatten in der Nähe des Herzens. Auch sonst oberhalb des Zwergfells kein Fremdkörper.

29. 11. Wunde vollkommen verheilt. Abgesehen von zeitweiligen stechenden Schmerzen am zentralen Rippenstumpf subjektives Wohlbefinden. Patient wird mit Schonung entlassen.

Da es manchmal nicht ganz leicht ist, eine Herzverletzung mit Bestimmtheit zu diagnostizieren, so seien die klinischen Symptome der Herzverletzung hier ausführlich beschrieben. Die Symptome einer Schußverletzung können überaus wechselnd sein und von den verschiedensten Umständen abhängen. Während bei den meisten Patienten der Schock in den Vordergrund tritt, machen andere wenigstens im Anfang nur den Eindruck von Leichtverletzten. Sind doch Fälle beschrieben worden, wo der Verwundete noch anschließend an die Verletzung eine Treppe hoch gestiegen war, oder sogar selbst ins Krankenhaus gekommen ist. Die Erfahrungen im Kriege haben sogar gezeigt, daß das eingedrungene Geschoß einheilen kann, ohne daß der Patient jemals Beschwerden hat. Im allgemeinen jedoch machen die Herzverletzten, wie auch unser Fall zeigt, den Eindruck schwerkranker Menschen. Borchard und Landois geben als wichtigstes Symptom die sofort eintretende Ohnmacht an. Oft verschwindet der primäre Schock auf einige Zeit, die Patienten erholen sich scheinbar, um aber infolge zunehmender Anaemie oder Herzdrucks neuerlich schwere Symptome darzubieten: Die weiteren Erscheinungen, die eine Herzverletzung darbietet, hängen insbesondere von der Blutung ab, und zwar ob dieselbe zum Stillstand kommt oder nicht. Kommt die Blutung nicht zum Stehen, so kann das Blut nun entweder einen Weg aus dem Herzbeutel nehmen oder aber den Herzbeutel bis zur Grenze seiner Aufnahmefähigkeit anfüllen. In diesem Falle treten die Symptome des Herzdrucks oder der Herztamponade in Erscheinung, die sich auch in unserem Falle zeigten. Die Lehre von der Herztamponade bei Herzverletzungen ist im Jahre 1761 von Morgagni begründet worden und er hat als erster den plötzlichen Tod bei Herzverletzungen auf die Kompression des Herzens durch das in den Herzbeutel ergossene Blut zurückgeführt. Experimentelle Untersuchungen über die Lehre von Morgagni wurden vor allem von Cohnheim ausgeführt. Cohnheim injizierte in den freigelegten Herzbeutel von Hunden Öl und beobachtete, daß mit zunehmender Spannung im Herzbeutel der arterielle Blutdruck sinkt, der venöse steigt. Während die Systole des Herzens unbehindert bleibt, komprimiert die intraperi-

cardiale Flüssigkeit die beiden Hohlvenen und die Lungenvenen sowie die Vorhöfe so stark, daß der Zufluß des Blutes besonders aus dem Vv, cavae immer geringer wird. Durch diesen geringen Zufluß entsteht eine mangelhafte Füllung des arteriellen Systems, und es kommt mit der Zeit zum Leerpumpen und Stillstand des Herzens. Die Ursache der Kompression der Venen liegt in dem Ansteigen des Pericardinnendrucks über die höchstmögliche Ausdehnungsfähigkeit des Herzbeutels begründet. Cohnheim schätzt die Blutmenge, welche bei Herzrupturen genügt, um den Kreislauf zum Stehen zu bringen, auf 150—200 ccm. Andere Autoren geben 250—300 ccm an. Cohnheims Versuche zeigten ferner, daß mit der Entlastung des Herzbeutels die normalen Strömungsverhältnisse sich sofort wieder herstellten. Dies ist experimentell immer wieder bestätigt worden und muß bei Ausführung der Herznaht besonders beobachtet werden. Bode berichtet z. B. über folgenden Tierversuch:

Er nähte eine große Schnittwunde des linken Ventrikels und versenkte das Herz in den mit Blut und Blutgerinnsel gefüllten Herzbeutel. Darauf wurden die vorher durchaus kräftigen Herzbewegungen langsamer und mühevoller, besonders die Exkursionsbreite der Ventrikelsystole und Diastole wurde viel geringer. Dieser Zustand dauerte so lange an, bis die im Herzbeutel angesammelte Blutmenge entfernt wurde. Sofort stellte sich wieder eine lebhafte und kräftige Herzaktion ein. Gegen die Auffassung der Herztamponade als Todesursache ist geltend gemacht worden, daß selbst bei großen Ergüssen im Herzbeutel, wie wir sie bei allgemeinen Kreislaufstörungen und bei Perikarditis sehen, die letale Wirkung der Herzkompression meist nicht zustande kommt. Wie wir aus den obigen Ausführungen ersehen haben, kommt es nicht auf die Spannung des Herzbeutes an. Entsteht ein Erguß langsam, so gibt der Herzbeutel nach, und es ist bekannt, daß er schließlich eine enorme Erweiterung erleiden kann. Durch die Arbeiten Rehns ist bekannt, daß schon in verhältnismäßig sehr kurzer Zeit eine starke Herzbeutelerweiterung eintreten kann. Wächst ein entzündlicher Erguß sehr rasch an, so kann auch bei Perikarditis eine Herztamponade mit all ihren Folgen entstehen.

Der von einer Perikarditis befallene Kranke schwebt daher stets in Gefahr einer sehr rasch eintretenden Herzschwäche, und hier kann dann nur, sobald hochgradige Dyspnoë sich einstellt, die Operation d. h. die Eröffnung des Herzbeutels lebensrettend wirken, wie die klinischen Erfahrungen zeigen. Als wichtigste Symptome der Herztamponade gibt Luxemburg das Fehlen des Pulses in der linken Arteria Radialis an. Auch unser Patient zeigte dieses Symptom. Ferner entstanden beim Aufrichten des Patienten Atemnot und Beklemmungsgefühle, die dadurch zustande kamen, daß das Blut sich beim Aufrichten nach unten ansammelte und das Herz in den engen Kuppelraum zwischen Brustbein und Wirbelsäule preßte. Die Symptome der Herztamponade sind natürlich umso stürmischer, je schneller die Füllung des Herzbeutels erfolgt. Bei langsamem Wachsen des Ergusses dagegen kann das Herz sich dem wachsenden Druck anpassen, sodaß sogar der Erguß zum Tampon der Herzwunde werden und so die Blutung verhindern und lebensrettend wirken kann, Als weiteres wichtiges Symptom einer Herzverletzung wird das Vorhandensein anormaler Geräusche angegeben. Ist z. B. Luft in den Herzbeutel eingedrungen, kann es zum sog. Mühlradgeräusch kommen oder zum Geräusch platzender Bläschen. wie E. Hesse es von einem seiner Fälle berichtet. Andere Autoren berichten über blasende, glucksende, metallisch klingende und systolische Geräusche. Bei der weitaus größten Anzahl der Fälle sind die Töne ausdrücklich als rein angegeben. So konnte von Sacken bei keinem seiner 15 Fälle abnorme Geräusche beobachten.

Wie schon in den anatomischen Vorbemerkungen ausgeführt wurde, ist die nicht von Pleura bedeckte Fläche des Pericards überaus klein. Infolgedessen kommt die weitaus größte Zahl der Herzverletzungen auf transpleuralem Wege zustande. Wir finden daher als Symptome der Pleura- und Lungenverletzung Hämo- und Pneumothorax und Hämoptoë. Da aber die Lungen den Sinus costomediastinalis nur bei tiefer Inspiration ausfüllen, kann trotz Eröffnung der Pleura die Lunge unverletzt sein, in welchen Fällen Lungensymptome gänzlich ausbleiben können. Andererseits kann ein Hämothorax auch durch das aus dem Herzbeutel

in den Pleuraraum ausfließende Blut entstehen. Ich möchte hier noch auf die große Wichtigkeit einer Röntgenuntersuchung hinweisen. In vielen Fällen kann diese die Diagnose absolut sicherstellen. Die Durchleuchtung gibt uns natürlich nur dort Aufschluß, wo es zur Ausbildung eines einigermaßen erheblichen Hämopericards gekommen ist. Man sieht dann einen deutlich vergrößerten Herzschatten, der bei starker Füllung des Pericards nur geringe Pulsation zeigt. Auch läßt uns die Durchleuchtung bei hochgradigerem Hämothorax im Stich, da sich dann der Herzschatten vom Hämatothoraxschatten nicht gut abhebt. Während Rehn in der Durchleuchtung eine große Unterstützung für die Diagnosestellung sieht, und Pokorny sogar der Ansicht ist, daß sich durch das Röntgenbild fast stets eine Herzverletzung feststellen läßt, raten Zeidler und von Sacken davon ab, da sie in der Durchleuchtung eine Gefahr für den Patienten sehen.

Ist nun mit Sicherheit eine Herzverletzung festgestellt, so gilt es zu überlegen, ob eine Operation oder die konservative Therapie anzuwenden ist. Es ist sicher, daß Herzwunden auch spontan heilen können. Die Statistiken von Fischer und Loison ergaben 10—15% Spontanheilungen, und viele Beobachtungen, besonders aus dem Felde beweisen, daß bei Herzverletzungen eine Heilung auch ohne Operation möglich ist. Wenn man aber von den Spontanheilungen absieht, bleibt immer noch eine erhebliche Anzahl von Erfolgen übrig, die absolut überzeugend für das operative Vorgehen spricht. Die Spontanheilungen kommen nur bei kleinen Herzwunden vor, und zwar in der Weise, daß es sofort oder später zur Verstopfung des Wundkanals durch Blutgerinnsel kommt, die später organisiert werden und zu einer bindegewebigen Narbe führen. Es ist selbstverständlich, daß diese Verklebungen zuerst nicht sehr widerstandsfähig gegen den Blutdruck sind, und nach Anstrengungen kommt es dann nicht sehr selten zur Lösung dieser Verklebungen und somit zum plötzlichen Tod durch Herzdruck oder innerer Verblutung. So berichtet Boehm von einem Fall, bei dem er bei der Operation den Ausstich übersah und den Patienten am zweiten Tage durch Verblutung aus der übersehenen Wunde verlor. Auch die Narben nach

Spontanheilungen von Herzwunden scheinen dem Blutdruck gegenüber nicht widerstandsfähig genug zu sein, wie die Befunde von Herzaneurysmen beweisen. Kienböck und andere Autoren haben gezeigt, daß die Heilung von Herzwunden hauptsächlich in den äußeren Schichten erfolgt, während die Verklebungen innen durch die Blutbewegung verhindert werden. Hierdurch kommt es leicht zur aneurysmatischen Ausdehnung und Ruptur dieser schwachen Stellen. Trotz dieser Tatsachen sprechen sich doch noch manche Autoren für ein abwartendes Verhalten bei Herzverletzungen aus. Die Zahl dieser Autoren ist aber gegenüber denjenigen, die eine aktive Therapie verlangen, durchaus in der Minderheit. Es sind in erster Linie die Spontanheilungen, worauf diese Autoren ihren konservativen Standpunkt stützen. Hildebrandt und Martens beobachteten je 4 Fälle, Birchér 2 Fälle von Schußverletzungen des Herzens, die ohne Operation heilten. Zoege von Manteuffel berichtet von 7 unoperiert geheilten Herzschüssen aus dem russisch-japanischen Krieg. Pokorny spricht sich für die Operation hauptsächlich bei Vorhandensein von Herzdrucksymptomen aus, und stützt sich auf einen Fall, bei dem trotz Unterlassung der Naht Heilung eintrat, obgleich während der Versorgung der gleichzeitig vorhandenen Bauchverletzung aus dem Ausfließen von Blut aus einer Pericardwunde eine Herzverletzung angenommen wurde. Der Herzbeutel wurde nicht eröffnet, da eine Infektion befürchtet wurde und am Ende der Operation die Blutung aus dem Herzbeutel stand. Birchér hält ein abwartendes Verhalten nur bei Schußverletzungen angezeigt. Schußwunden, besonders der kleinkalibrigen Geschosse neigen nach seiner Ansicht eher zu Verklebungen als die scharfrandigen, leicht klaffenden Stichwunden. Von manchen Autoren wird die Ansicht ausgesprochen, daß viele von den operierten Fällen auch ohne Eingriff geheilt wären. Daß dies der Fall sein kann, wissen wir seit Fischers Arbeit, da noch eine ganze Reihe durch Obduktion festgestellter Spontanheilungen beobachtet worden sind. So berichtet z. B. Haecker über einen Herzschuß, der am vierten Tag nach der Verletzung an Pneumonie gestorben ist, und bei dem trotz Durchbohrung des linken Ventrikels, des rechten Vor-

hofs und der Basis des rechten Herzohres nicht einen Tropfen Blut im Herzbeutel gefunden wurde. Schmerz sah einen Fall, bei dem nach der Verletzung die Herzdämpfung verbreitert war, ein lautes Mühlradgeräusch bestand, und schon nach 14 Tagen entlassen werden konnte. Der Patient starb nach $1^1/_2$ Jahren an Bronchitis und die Obduktion ergab, daß ein Geschoß die Wand des linken Ventrikels durchschlagen hatte und in der Wand der Aorta eingeheilt war. Huismans berichtet von einem schweren perforierenden Herzschuß, der nach 6 Monaten unter Dekompensationserscheinungen gestorben war, nachdem er 2 Monate nach der Verletzung wegen Appendicitis gangraenosa und Chloroformnarkose operiert worden war. Es fand sich, daß die rechte Kammer, die Aorta und der rechte Vorhof durchschossen war. Während der Einschuß am rechten Ventrikel und der Ausschuß am rechten Vorhof vernarbt war, waren die Wunden an der Aorta noch durchgängig und als kallöse Öffnungen sichtbar, so daß die Aorta sowohl mit dem rechten Ventrikel als auch mit dem rechten Vorhof in Verbindung stand. Daß verheilte Herzmuskelsteckschüsse so verhältnismäßig häufig beobachtet worden sind, ist wohl darauf zurückzuführen, daß es sich in den meisten Fällen nicht um perforierende Verletzungen gehandelt hat, bei denen das eingedrungene Geschoß zugleich die Rolle eines Tampons gespielt hat.

Da nach der Statistik Loisons unter 110 Schußverletzungen des Herzens nur 3 Spontanheilungen beobachtet wurden, ist das abwartende Verhalten zu verwerfen. Auch die geringe Zahl der zur Operation kommenden Herzschußverletzungen spricht dafür, daß ein großer Teil dieser Verletzungen bereits rasch nach der Verletzung zugrunde gegangen ist. Die Zerstörungen, die das Geschoß am gefüllten Herzen machen kann, sind oft ganz gewaltig. Wird das Herz während der Systole durchbohrt, können wohl enge Schußkanäle entstehen, die zur Spontanheilung neigen, doch ist auch bei diesen Verletzungen die Gefahr einer Nachblutung immer vorhanden, zumal sich die Wunde, wie Simon berichtet, bei der Diastole vergrößert. Die weitaus größte Mehrzahl der Autoren (Borchard, E. Hesse, F. Hesse, Jurasz, Leotta, Pool,

Rehn, Wagner und Wendel) stehen jedenfalls auf einem aktiveren Standpunkte. Es ist sicher nicht vorteilhaft, wenn man erst die Zeichen einer inneren Verblutung abwartet oder beobachtet, ob die Symptome des Herzdrucks zunehmen oder nicht. In beiden Fällen wird dann die notwendige Operation unter viel ungünstigeren Bedingungen ausgeführt, als wenn man möglichst frühzeitig operiert, bevor der Organismus durch den schweren Blutverlust geschwächt oder das Herz durch eine langdauernde Tamponade überanstrengt worden ist. Nach Wagner sind gerade die ersten Stunden nach der Verletzung für die Prognose des operativen Eingriffs von großer Wichtigkeit. Wie aus den Ausführungen ersichtlich ist, muß die Therapie bei Herzverletzungen eine operative sein. Die Herzwunde muß genäht werden, um das Herz von seinem beengenden Druck zu befreien und um die Blutung zu stillen, wenn die Symptome der inneren Verblutung im Vordergrund stehen.

Zur Freilegung des Herzens sind die verschiedensten Methoden empfohlen worden. Sie lassen sich in zwei Gruppen einteilen. In solche, bei welchen unter Verzicht auf einen typischen Operationsplan der äußeren Wunde nachgegangen wird, und in solche, bei welchen das Herz durch Bildung von Hautknochenlappen in typischer Weise freigelegt wird. Schon die große Anzahl der angegebenen Operationsmethoden spricht dafür, daß keine von ihnen für alle Fälle geeignet ist. Rehn sagt: „Wir müssen uns klar werden, daß es keine Methode gibt, welche allen Herzverletzungen gerecht wird.“ Nach Rehn sollten die zeitraubenden, für den Patienten recht eingreifenden und zur Infektion neigenden Lappenschnitte so selten als möglich angewendet werden, um so mehr, als auch bei diesen trotz aller Vorsicht nur allzuhäufig die Pleura verletzt wird. Am schonensten und schnellsten kommt man zum Ziel, wenn man die äußere Wunde, besonders wenn sie wegen ihrer Lage auf eine Herzverletzung deutet, durch einen horizontalen Schnitt erweitert und den Wundkanal in der Tiefe verfolgt. Durch Resektion des Sternums ist es leicht, sich den Zugang zum Herzen zu verschaffen, wobei auch die Pleura geschont werden kann. Ganz ausgezeichnete Dienste, be-

sonders bei dringenden Fällen, leistet auch der Intercostalschnitt nach Wilms. Der Schnitt reicht von der Mitte des Sternums bis an die vordere Axillarlinie. Nach Eröffnung der Brusthöhle werden die Rippen soweit als möglich auseinandergedrängt. Man hat durch diese Operation einen guten Überblick über den Inhalt des Brustraumes, die Blutung ist ziemlich gering, der Herzbeutel liegt in der Öffnung zutage. Bei Wunden, die dem Herzen etwas entfernter liegen, ist nach Rehn der Schnitt im fünften Intercostalraum anzulegen. Um den Gefahren der Pleuraeröffnung zu begegnen, wenden viele Autoren das Druckdifferenzverfahren an. Absolut notwendig bei der Operation ist jedoch der Überdruck nicht, denn es sind genügend Fälle auch ohne diesen operiert worden. F. Hesse hat z. B. bei seinen Fällen nie das Überdruckverfahren benutzt. Schmerz, der auch ohne Überdruck operierte, wandte das Verfahren nach von Hacker an, welches in Auffüllung der Pleurahöhle mit physiologischer Kochsalzlösung besteht. Schmerz hat mit dieser Methode recht gute Erfolge erzielt und rühmt die rasche Resorption der Flüssigkeit, das Ausbleiben von Verwachsungen und Infektionen. Ist die Möglichkeit vorhanden das Überdruckverfahren zu benutzen, so soll man auf die Vorzüge dieser Methode nicht verzichten. Haecker hat in seiner Arbeit über „Experimentelle Studien zur Pathologie und Chirurgie des Herzens" darauf hingewiesen, daß durch den Überdruck nicht nur die Infektionsgefahr für den Pleuraraum herabgesetzt wird, sondern auch durch die Pneumothoraxregulierung die Blutung aus der Herzwunde verringert werde. Für diagnostisch unsichere Fälle hat Rehn eine Probepericardiotomie angegeben. Von einem parallel dem linken Rippenbogen angelegten Schnitt aus wird der siebente Rippenknorpel an seinem Sternalansatz durchschnitten, ein Stück vom durchtrennten Knorpel und vom Sternum abgetragen und die siebente Rippe durch Haken abgezogen. Man dringt dann direkt unter dem Sternum unter der Leitung des Lig. sterno-pericardiacum inf. nach oben und gelangt so ohne Pleuraverletzung an den Herzbeutel. Ist nach Eröffnung desselben eine Herzverletzung diagnostiziert, kann das Herz durch Resektion des sechsten Rippenknorpels zur Naht

freigelegt werden. Fuchsig legt das Herz auch durch Spaltung des Schwertfortsatzes und des vom Peritoneum isolierten Zwerchfells von einem Medianschnitt aus frei. Dieses Verfahren ist rasch und leicht auszuführen und eignet sich besonders für Verletzungen an der unteren Hälfte des Herzens und bei Mitbeteiligung des Bauches.

Es ist also die Operationsmethode dem jeweiligen Falle anzupassen. Bei Wunden über der Herzdämpfung oder in unmittelbarer Nähe derselben ist die Erweiterung der äußeren Verletzung, das Verfolgen dieser in die Tiefe unter periostaler Resektion von Rippen evtl. des Sternums angezeigt. Ist der Fall dringend, vergeude man keine Zeit mit Versuchen, die Pleura zu schonen, sondern eröffne rasch den Thorax durch einen Intercostalschnitt nach Wilms.

Bei Eröffnung des Pericards kommt es gelegentlich zum Herzstillstand. Wie D'Agata, Carrel, Heitler, Mauclaire und Podrez berichten, scheint das Herz auf mechanische Reizung des Pericards reflektorisch zu reagieren. Nach vorheriger Kokainisierung des Herzbeutels treten diese Erscheinungen nicht auf. Heitler empfiehlt aus demselben Grunde vor Eingriffen am Pericard dasselbe zu kokainisieren. Wie empfindlich das Pericard auf Reizung reagiert, sehen wir aus den oft bedeutenden Herzstörungen, welche nicht nur Geschosse hervorrufen, die in der Pericardhöhle sitzen, sondern auch von solchen, welche außerhalb des Herzbeutels liegen, und daher nur mit dem äußeren Blatt des Pericards in Berührung treten konnten, und nach deren Entfernung ein Verschwinden der Beschwerden eintrat. Gewöhnlich zeigt eine starke Blutung rasch die Verletzung des Pericards an. Von dieser Stelle aus wird der Herzbeutel nach oben und unten eröffnet. In den meisten Fällen ist der Herzbeutel deutlich gefüllt, das durchschimmernde Blut gibt ihm eine bläuliche Farbe. Bei Verletzungen, die auf dem Wege des pleurafreien Dreiecks zustande gekommen sind, ist fast immer ein Hämatom im präperikardialen Binde- und Fettgewebe vorhanden. Nach Eröffnung des Pericardialsackes kommt es mit Ausnahme recht seltener Fälle, bei denen es zur Verklebung der Herzwunde gekommen ist, zu einer heftigen

Blutung, die oft so stark sein kann, daß das ganze Operationsfeld im Augenblick von Blut überströmt ist und die Lage der Herzwunde nicht erkennen läßt. Nach Rehn stillt man diese besorgniserregenden Blutungen mit Leichtigkeit durch Kompression des rechten Vorhofes. Das Hundeherz verträgt die Vorhofkompression etwa 1—1½ Minuten. Das menschliche Herz ist nach Ansicht Rehns toleranter. Die Kompression geschieht am besten zwischen Zeige- und Mittelfinger der rechten Hand.

Was die Herznaht anbetrifft, ist zu sagen, daß durch die richtig sitzende Naht die Hauptschwierigkeit überwunden ist. Als Nahtmaterial wird meist Seide, aber auch Katgut verwendet. Da aber Schönborn durch das Nachgeben einer Katgutnaht einen Todesfall zu verzeichnen hatte, ist wohl die Seide vorzuziehen. Die Wunde ist durch Knopfnähte zu verschließen. Nicht selten ist das Durchschneiden der Nähte durch den brüchigen Herzmuskel angegeben worden. E. Hesse nahm einmal aus diesem Grunde einen Pericardlappen zur Deckung der Wunde. Läwen empfiehlt für solche Vorkommnisse auf Grund zweier von ihm behandelten Fällen die freie Muskelübertragung und hat mit Jurasz die blutstillende Wirkung des auf verschiedene Orgamonnden transplantierten Muskels experimentell nachgeprüft und untersucht. Allmählich wird das Transplantat in Bindegewebe umgewandelt.

Daß gelegentlich nicht mehr blutende Wunden wie Ausschüsse und Ausstiche übersehen wurden, ist schon früher angeführt. Besonders bei Schußverletzungen ist daher das Herz auf eine etwaige zweite Verletzung zu untersuchen und eine solche, natürlich auch wenn sie nicht mehr blutet, zu vernähen. Bei einer Blutung aus einem verletzten Koronargefäß muß dieses natürlich unterbunden werden, doch ist dann die Prognose, je näher die Verletzung dem Hauptstamm gelegen ist, um so ungünstiger. Eine Ligatur eines Hauptastes führt meist infolge von Herzmuskelanämie zum Tode, wie Bode es auch experimentell nachgewiesen hat. Göbell sah nach der Ligatur von Endästen der Koronararterien ausgedehnte Muskelnekrosen eintreten. Nach Rehn hängt der Ausgang der

Ligatur einer Koronararterie von dem wechselnden Vorhandensein der Anastomosen ab.

Wie soll nun nach erfolgter Herznaht der Herzbeutel und die Pleura versorgt werden? E. Hesse hat in einer Statistik nachgewiesen, daß der völlige Verschluß von Pericard- und Pleurahöhle die besten Resultate gebe, nachdem schon Rehn sich für dieses Verfahren ausgesprochen hatte. Auch die Mehrzahl der späteren Autoren steht auf demselben Standpunkt (Bland-Sutton, Fowelin, Läwen, Müller, Ranzel, Schäfer, von Sacken, Simon, Vorschütz u. a.). Die gut gereinigte und verschlossene Herzbeutelhöhle scheint gegen Infektion ziemlich geschützt zu sein. Es gibt natürlich auch Fälle, bei welchen man sich zur Drainage des Pericards entschließen muß, wenn z. B. das Aussehen der Wunde ein Ausbleiben der Infektion unwahrscheinlich erscheinen läßt. Nach Rehn soll dieser Abfluß an tiefster Stelle geschaffen werden. Das Drain ist bis in die rechte hintere Pericardhöhle zur Vena cava inf. hinzuleiten. Während E. Hesse und Rehn darauf hinweisen, daß die schlechtesten Resultate der Schluß des Pericards bei Drainage der Pleura geben, hat F. Hesse die primäre Drainage der Pleura am tiefsten Punkt für solche Fälle empfohlen, bei denen die Pleura während der Operation lange offen gestanden hatte. Dieser Autor fürchtet die Luftinfektion und meint, daß das Auswischen des Hämothorax eine Reizung der Pleura bedeutet, auf welche diese mit reichlicher Exsudation antwortet. Das Exsudat bildet dann einen ausgezeichneten Nährboden für das Angehen der eingedrungenen Bakterien.

Die Größe des Blutverlustes, das Eintreten oder Ausbleiben einer Infektion, Komplikationen von seiten der Lunge bestimmen die weitere Prognose der Operation. Die meisten späteren Todesfälle sind die Folge der Anämie und noch häufiger der Infektion der Wunde, der Pleura- und der Pericardhöhle. Als weitere Todesursachen wurden von Rehn und Boehm Nachblutung aus der Herzwunde beobachtet. Ferner werden als Todesursache von anderen Autoren Lungenembolie (Simon), Meningitis, eitrige Mediastinitis, Pneumonie, Peritonitis, Delirium und Herzschwäche nach Klappenfehlern angegeben.

Selbst die geheilten Fälle zeigen selten einen reaktionslosen Verlauf. Wundinfektionen, Entzündungen der Pleura und des Herzbeutels, Komplikationen von seiten der Lunge verzögern oft die Heilung. Die späteren Beschwerden der geheilten Fälle sind meist sehr gering oder gar keine vorhanden. Viele, als geheilt entlassene Herzverletzte, gehen ihrem Beruf wieder nach und sind wieder voll leistungsfähig. Bei manchen ist eine leichte Erregbarkeit des Herzens zurückgeblieben, andere wieder klagen über Herzklopfen und Schmerzen in der Herzgegend. Anzeichen von pericardialen Verwachsungen sind verhältnismäßig oft vorhanden. Rehn fand z. B. bei seinen 12 nachuntersuchten Fällen fünfmal pericardiale Verwachsungen; zweimal fand sich eine systolische Einziehung der Herzgegend vor. Über das Auftreten von Klappenfehlern wird recht selten berichtet. Koetzle sah nach einem Herzschuß ein Jahr nach der Verletzung die typischen Erscheinungen eines Herzblocks auftreten. Er ist der Ansicht, daß das Projektil das Septum ventriculorum durchschlagen habe, und daß es nachher durch Narbenschrumpfung zur Unterbrechung des Hißschen Bündels, welches den Herzreiz vom Sinusknoten zu den Ventrikeln leitet, gekommen sei, wodurch die Erscheinungen hervorgerufen wurden, die experimentell und klinisch nach der Unterbrechung des Hißschen Bündels entstehen.

Anschließend an unseren eigenen Fall möchte ich nun einige die Herzsteckschüsse betreffenden Fragen besprechen, und zwar zuerst. Wie hat man sich gegenüber frischen Steckschüssen des Herzens zu verhalten? Soll bei der primären Operation das Projektil, zumal wenn es sich frei in der Herzhöhle befindet, extrahiert oder belassen werden? In unserem Falle wurde nicht nach dem Geschoß gesucht, sondern die Einschußwunde im linken Ventrikel durch zwei Seidenknopfnähte geschlossen. Die am 28. 11. vorgenommenen Röntgenuntersuchungen zeigten keinen Kugelschatten in der Nähe des Herzens. Die Heilung wurde durch eine ausgedehnte Bronchitis und eine sich auf subkutanes Gebiet beschränkende Eiterung im Bereich der Operationsstelle gestört. Patient wurde 4 Wochen nach der Operation mit vollkommen

verheilter Wunde und zeitweiligen stechenden Schmerzen am zentralen Rippenstumpf mit Schonung entlassen.

Obwohl es nun bei den Herzstecksschüssen in einem Teile der Fälle zur Fixation und Einheilung des Geschosses durch Gerinnselbildung und Organisation dieser Gerinnsel kommt, ist bei einer ganzen Anzahl von Fällen eine embolische Verschleppung des Projektils aus dem Herzen beobachtet worden. Es sind von Rubesch und Kienboeck 7 Fälle von embolischer Projektilverschleppung nach Herzstecksschüssen aus der Literatur zusammengestellt worden. Von diesen 7 Fällen starben 4 und nur 3 gingen in Heilung über. Während bei den eben genannten Fällen eine Verschleppung des durch eine Herzverletzung eingedrungenen Projektils vorliegt, wurde auch umgekehrt die intravitale embolische Verschleppung in das periphere Gefäßsystem eingedrungener Geschosse teils ins Herz, teils auf dem Wege des Herzens in den Lungenkreislauf beobachtet.

Schmidt: Einschuß linke Vena pulm. — linkes Herz — rechte Art. crur. Tod bald nach der Verletzung.

Becchi u. Corsini: Einschuß Lungenvene — linkes Herz — Tod nach 9 Stunden.

R. J. Jaffé: Einschuß Vena cava inf. im Becken, Verschleppung des Geschosses in den rechten Ventrikel, wo es frei beweglich liegen blieb. Tod 20 Tage nach der Verletzung an Pneumonie.

Specht: Granatsplitter. Einschuß in die Vena femoralis. Amputation wegen Gangrän. Nach 10 Tagen Tod an Bronchitis. Bei der Obduktion wurde das Projektil unter dem hinteren Segel der Mitralklappe in Gerinnsel eingehüllt gefunden. Die Verschleppung war hier vom rechten ins linke Herz durch das offen vorgefundene Foramen ovale erfolgt.

Hirsch: Granatsplitter in die Vena jugularis int. eingedrungen, durch die Vena cava sup. in den rechten Vorhof verschleppt, wo er sich an der Mündung der Vena magna cordis in die Vorhofswand eingebohrt und zur Kompression der Vene geführt hatte. Tod.

Henes: Granatsplitterstecksdhuß der Vena cava int. Verschleppung des Splitters auf dem Wege des rechten Herzens in die rechte Lungenarterie. Tod.

Freund und Caspersohn fanden bei der Extraktion einer in der Wand des rechten Ventrikels sitzenden Schrapnellkugel über dieser keine Schwiele, und sind daher der Ansicht, daß das Geschoß zuerst in die Vena cava inf. eingedrungen und nachher in das Herz verschleppt worden sei.

Aus den angeführten Fällen ist ersichtlich, daß die Prognose der embolischen Verschleppung von Projektilen sehr schlecht ist. Aber auch wenn es nicht zur Verschleppung des Projektils kommt, ist die Anwesenheit von Geschossen in der Herzhöhle nicht ganz ungefährlich. Durch das Umherwirbeln des Geschosses kommen Schädigungen des Endocards und der Herzklappen vor. Wie aus dem Fall Specht ersichtlich, geschieht die Einheilung des Projektils durch Gerinnselbildung. Diese Gerinnsel können sich natürlich sehr leicht lösen und zur Embolie führen. Trotz der Gefahren, die das in der Herzhöhle befindliche Projektil verursacht, ist von einer primären Extraktion des Geschosses abzusehen. Man beschränkt sich lediglich auf die Herzwunde und vermeide alles, was die Möglichkeit der Verschleppung unterstützen könnte. Da der schwere Metallkörper das Bestreben hat, sich an der tiefsten Stelle festzusetzen, ist der Patient in aufrechter Lage zu lagern. Die Einheilung und Fixation des Geschosses in der Herzhöhle dauert gewöhnlich einige Wochen. Ist das Geschoß bei der Operation fühlbar, so soll es natürlich entfernt werden. Ist das Geschoß nicht zu tasten, soll man nicht lange darnach suchen, sondern sich auf die Naht der Herzwunde beschränken. Wie schon erwähnt, kann ja das Herz eingedrungene Geschosse anstandslos vertragen.

Wie haben wir uns nun gegenüber alten Steckschüssen des Herzens zu verhalten? Es ist bekannt, daß eine ganze Reihe von Steckschüssen des Herzens weder objektiv noch subjektiv irgendwelche Störungen verursachen. In einer ganzen Anzahl von Fällen wurde das Projektil ganz zufällig im Herzen sitzend gefun-

den. In anderen Fällen bestanden von seiten des Herzens für einige Zeit Beschwerden, die aber dann langsam oder wenigstens größtenteils verschwanden. Die Berichte über dauernde und zunehmende Beschwerden von seiten der Herzverletzten sind sehr klein. Die objektiven Beschwerden von seiten des Herzens sind: Leichte Erregbarkeit des Herzens, aussetzender, flatternder Puls, Vorhofflimmern, Geräusche, Verbreiterung der Herzdämpfung und Cyanose. Bedeutend ausgeprägter sind vielfach die subjektiven Beschwerden. Wir finden hier leichte Kurzatmigkeit, Klagen über Herzklopfen nach stärkerer Bewegung, Stechen in der Herzgegend bis zu den schwersten, oft unerträglichsten Erscheinungen wie Angstgefühl, Ohnmachtsanfällen und heftigen Herzschmerzen. Sitzen die Geschosse ganz oder teilweise im Pericardraum, üben sie natürlich dauernd einen Reiz auf das Pericard aus, und es kommt zur reaktiven serösen Exsudation, die zu schweren pericarditischen Verwachsungen führen kann. Der Fall Dietrich, bei welchem im Projektilbett einige Tropfen Eiter gefunden worden sind, läßt sogar die Möglichkeit einer Absceßbildung um das eingedrungene Geschoß nnd Perforation des Eitersackes zu. In etwa nur einem Drittel der bekanntgewordenen Fälle wurden schlimmere Beschwerden angegeben. Einige Patienten wurden sogar wieder als dienstfähig ins Feld geschickt. In einer Reihe von Fällen verschwanden die anfangs beträchtlichen Beschwerden, um einem erträglichen Zustand Platz zu machen. In der Literatur sind 15 Fälle von operativ angegriffenen chronischen Steckschüssen des Herzens und des Herzbeutels angegeben. Von diesen Fällen starben drei, was einer Mortalität von 20% entspricht. Wenn auch die Extraktion in der Mehrzahl der Fälle glatt von sich ging, so zeigten doch die verhältnismäßig hohe Mortalität von 20% und die Schwierigkeiten, die sich bei einer Anzahl der Fälle ergaben, daß der Eingriff sicher nicht zu den leichtesten zu rechnen ist. Aus diesen Gründen verlangen Kienboeck, Kukula, Ruska und Schmerz für diesen Eingriff die strengste Indikationsstellung. Sie wollen die Operation nur bei schweren und progredienten Symptomen vorgenommen haben und verwerfen die prophylaktischen Operationen. Während die

frischen Herzverletzungen die sofortige Operation erfordern, ist also bei chronischen Herzsteckschüssen ein konservatives und abwartendes Verhalten am Platze. Wenn auch heute die Sterblichkeit nach Herznaht im Vergleich zu den operativen Erfolgen bei Verletzungen anderer Organe noch immer auffallend hoch ist, so ist die operative Behandlung der Herzwunden doch gesicherter Besitz der Chirurgie geworden.

Zum Schluß ist es mir eine angenehme Pflicht, Herrn Prof. Dr. Läwen für die Überlassung der Arbeit und seine liebenswürdige Unterstützung bei derselben meinen aufrichtigen Dank auszusprechen.

Literaturverzeichnis.

(In alphab. Reihenfolge geordnet).

1. Baumbach: Münchn. med. Wochenschrift 1915, Nr. 1, S. 8.
2. Becher: Münchn. med. Wochenschrift 1918 S. 429.
3. Beausenat: Münchn. med. Wochenschrift 1916, Nr. 25.
4. Beck: Münchn. med. Wochenschrift 1919, S. 595.
5. Bircher: Archiv f. klin. Chirurgie Bd. 97, Seite 1043.
6. Boeckel, J.: Zentralblatt f. Chirurgie 1921, S. 1212.
7. Borchard, A. und v. Schmieden: Kriegschirurgie S. 660.
8. Borchard, A. und v. Schmieden: Die deutsche Chirurgie im Weltkriege 1914/18 S. 65.
9. Dietrich: Münchn. med. Wochenschrift 1915, feldärztl. Beilage Nr. 43.
10. Dschanelidze: Zentralblatt f. Chirurgie 1914 S. 269.
11. Elsberg: Bruns Beiträge zur klin. Chirurgie, Bd. 25.
12. Finkh: Bruns Beiträge zur klin. Chirurgie Bd. 98, S. 484.
13. Fischer: Archiv f. klin. Chirurgie, Bd. 9, S. 571.
14. Freund und Caspersohn: Münchn. med. Wochenschrift 1915, feldärztliche Beilage 35.
15. Fuchsig: Versammlung der deutschen Gesellschaft für Chirurgie Berlin 1911, S. 142.
16. Gaisboeck: Wiener klin. Wochenschrift 1917, S. 1610.
17. Glaser und Kaestle: Münchn. med. Wochenschrift 1915, S. 725.
18. Göbell: Zentralblatt für Chirurgie 1906, S. 80.
19. Haecker: Bruns Beiträge z. klin. Chirurgie, Bd. 86, S. 1035.
20. Haecker: Archiv f. klin. Chirurgie, Bd. 84.
21. Haecker: Münchn. med. Wochenschrift 1917, Nr. 24, S. 715.
22. Heller: Med. Klinik 1916, Nr. 1.
23. Hesse: Bruns Beiträge zur klin. Chirurgie, Bd. 75, S. 475.
24. Hofmann: Deutsche Zeitschrift für Chirurgie 156/57, S. 175.
25. Jaffé: Münchn. med. Wochenschrift 1917, S. 813.
26. Jenkel: Münchn. med. Wochenschrift 1918, S. 1243.
27. Jurasz: Münchn. med. Wochenschrift 1914, feldärztliche Beilage S. 1827.
28. Kienboeck: Münchn. med. Wochenschrift 1918, S. 382.
29. Kienboeck: Wiener med. Wochenschrift 1917, Nr. 9.

30. Klose: Archiv f. klin. Chirurgie Bd. 124, S. 210.
31. König: Deutsche Zeitschrift f. Chirurgie, Bd. 112, S. 490.
32. Kukula: Med. Klinik 1917, S. 907.
33. Kukula: Zentralblatt für Chirurgie 1917, S. 775.
34. Läwen: Archiv f. klin. Chirurgie, Bd. 104, S. 1014.
35. Läwen und Jurasz: Archiv f. klin. Chirurgie, Bd. 104, S. 955.
36. Läwen: Münchn. med. Wochenschrift 1912, S. 225.
37. Lukas; Deutsche med. Wochenschrift 1913, S. 166.
38. Mintz: Deutsche med. Wochenschrift 1921, S. 180.
39. Magnau: Bruns Beiträge zur klin. Chirurgie, Bd. 69, S. 607.
40. Mühsam: Deutsche med. Wochenschrift 1915, S. 1441.
41. Müller, Chr.: Münchn. med. Wochenschrift 1916, S. 472.
42. Müller, Th.: Münchn. med. Wochenschrift 1914, S. 1679.
43. Müller, W.: Münchn. med. Wochenschrift 1917, S. 320.
44. Pokorny: Wiener med. Wochenschrift 1917, Nr. 8.
45. Rehn: Verhandlung der deutschen Gesellschaft f. Chirurgie 1907, S. 305
46. Rubesch: Bruns Beiträge zur klin. Chirurgie, Bd. 80, S. 394.
47. Ruska: Wiener klin. Wochenschrift 1916, S. 708.
48. Sauerbruch: Münchn. med, Wochenschrift 1915, S. 603.
49. Schäfer: Münchn. med. Wochenschrift 1915, S. 647.
50. Simon: Deutsche Zeitschrift für Chirurgie, Bd. 115, Heft 3/4.
51. Schlosser und Specht: Münchn. med. Wochenschrift 1917, S. 892.
52. Schloffer: Bruns Beiträge zur klin. Chirurgie Bd. 37, S. 698.
53. Schmerz: Bruns Beiträge zur klin. Chirurgie, Bd. 81, S. 556.
54. Schütze: Deutsche med. Wochenschrift 1916, S. 515.
55. Tiegel: Zentralblatt für Chirurgie 1913, S. 900.
56. Vorschütz: Deutsche Zeitschrift für Chirurgie, Bd. 127, S. 636.
57. Wilms: Zentralblatt für Chirurgie 1906, S. 817.
58. Zeidler: Bruns Beiträge zur klin. Chirurgie, Bd. 89, S. 354.

Lebenslauf.

Ich, Wilhelm Balters, evangelischer Konfession, wurde geboren am 25. März 1894 zu Homberg-Hochheide (Niederrhein) als Sohn des Tiefbauunternehmers Hermann Balters und seiner Ehefrau Anna, geb. Becker. Nach Besuch der Volksschule zu Homberg-Hochheide und des Gymnasiums in Mörs bestand ich im August 1914 an der Oberrealschule zu Berlin-Steglitz die Reifeprüfung. Von 1914 bis zum Schluß des Krieges war ich als Artillerist im Felde. Nach Beendigung des Krieges studierte ich in Marburg und Bonn Medizin. Die ärztliche Vorprüfung bestand ich in Bonn am 28. Juli 1921, die Staatsprüfung in Marburg am 27. November 1924. Vom 1. Januar 1925 bis 1. Juli 1925 war ich als Medizinalpraktikant, und nachdem ich am 1. Juli 1925 die Approbation erhalten hatte, noch bis zum 31. Dezember 1925 als Assistent im evangelischen Krankenhaus zu Dinslaken (Rhein) tätig.

Meine akademischen Lehrer waren die Herren Professoren:

In Marburg: Gasser, Fuchs, Göppert, Korschelt, Richarz, A. Meyer, v. Auwers, Strecker, Hofmann, Kutscher, Läwen, Gürber, Zangemeister, Löhlein, Bielschowsky, Stargard, Bonhoff, Stertz, Schwenkenbecher, Rüte, Freudenberg, Müller, Hildebrand, Kehl, Esch, Berblinger, Versé, Uffenorde, Burkhardt, Grüter.

In Bonn: Hirsch, v. Franqué, Hinselmann, Fischer und Fründ.